

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-014918

(43)Date of publication of application : 22.01.1999

(51)Int.Cl.

G02B 26/08  
 G02B 7/04  
 G02B 7/28  
 G02B 7/198  
 G11B 7/09  
 G11B 7/135

(21)Application number : 09-165966

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 23.06.1997

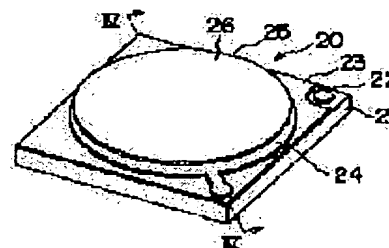
(72)Inventor : UCHIMARU KIYOTAKA  
 YONEZAWA MINORU  
 HOSHINO ISAO

## (54) FOCUS CONTROLLER AND OPTICAL DISK DEVICE USING THE FOCUS CONTROLLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the thickness of a driving device so that an entire device can be thinned and miniaturized by providing a reflection mirror deforming its reflecting surface between a light source and the objective lens so that the focusing position of an objective lens can be changed.

SOLUTION: A mirror surface 26 reflecting a semiconductor laser beam is formed by vapor-depositing a metallic thin film and a dielectric multi-layer film, etc., on the surface of a deformation plate 25. The laser beam is reflected by the surface 26 stuck to the plate 25; however, the plate 25 keeps a parallel condition to the upper surface of a base 21 in a condition where a voltage is not impressed on electrodes 22 and 24. Since the potential of the plate 25 is a ground level by the electrode 22, the plate 25 is deformed in a bevel state when the voltage is impressed on the electrode 24. When the plate 25 is deformed in the bevel state, the reflection mirror is similarly deformed; so that the reflecting angle of the light reflected by a focusing controller 20 is changed, and the focusing position obtained by the objective lens is deviated as a result.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.09.2000  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 10.12.2002  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number]  
 [Date of registration]  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-00569  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 09.01.2003  
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開平11-14918

(43) 公開日 平成11年(1999)1月22日

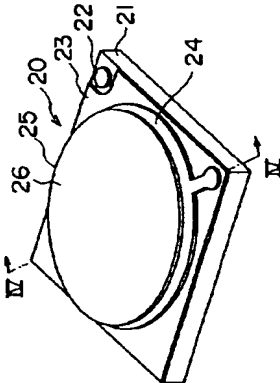
| (51) Int. Cl. <sup>4</sup>           | 識別記号            | F I   |
|--------------------------------------|-----------------|---|
| G 0 2 B 26/08                        |                 | J   |
| 7/04                                 |                 | B   |
| 7/28                                 |                 | A   |
| 7/198                                |                 | Z   |
| G 1 1 B 7/09                         |                 | L   |
| 審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁) 最終頁に続く |                 |   |
| (21) 出願番号                            | 特願平9-165966     | (71) 出願人 000003078                                  |
| (22) 出願日                             | 平成9年(1997)6月23日 | 株式会社東芝<br>神奈川県川崎市幸区堀川町72番地                          |
|                                      |                 | (72) 発明者 内 丸 清 隆<br>神奈川県川崎市幸区小向東芝町1<br>社東芝研究開発センター内 |
|                                      |                 | (72) 発明者 米 澤 実<br>神奈川県川崎市幸区小向東芝町1<br>社東芝研究開発センター内   |
|                                      |                 | (72) 発明者 星 野 功<br>神奈川県川崎市幸区新磯子町33<br>社東芝生体技術研究所内    |
|                                      |                 | (74) 代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外3名)                            |

## (54) 【発明の名称】 焦点制御装置およびこれを用いた光ディスク装置

## (57) 【要約】

【課題】 ドライブ装置の薄型化の実現により、光ディスク装置全体の薄型化と小型化を図る。

【解決手段】 焦点制御装置20が光源3と対物レンズ10の間に配置されて、前記対物レンズの焦点位置を変化させるようにその反射面を変形させる反射ミラー26を備える。光ディスク装置は、半導体レーザー2と、半導体レーザー3と情報記録面との間に設けられて半導体レーザー3からの光を集束させて前記情報記録面に光スポットを形成する対物レンズ10と、半導体レーザー3と対物レンズ10との間に配置されて、対物レンズ10の焦点位置を変化させるようにその反射面を変形させる反射ミラー26を備える焦点制御装置20と、を備える。



## 【請求項の範囲】

【請求項1】 光源と対物レンズの間に配置されて、前記対物レンズの焦点位置を変化させるようにその反射面を変形させる反射ミラーを備えることを特徴とする焦点制御装置。

【請求項2】 前記反射ミラーは、絶縁膜を介して電極が設けられた固定部に支持部を介して支持された変形板に形成され、前記電極に印加された電圧により発生する静電気力により前記反射面を変形させて前記焦点位置を変化させることを特徴とする請求項1に記載の焦点制御装置。

【請求項3】 前記電極は、2つに分割されて別々に電圧が印加されるように構成されていることを特徴とする請求項2に記載の焦点制御装置。

【請求項4】 前記反射ミラーは、周囲を支持部により支持され、中心部に設けられた電極に印加される電圧により発生する静電気力により中央部が湾曲するように変形する変形板に形成されて前記焦点位置を変化させることを特徴とする請求項1に記載の焦点制御装置。

【請求項5】 前記反射ミラーは、前記光源からの光を前記対物レンズに反射する反射面が形成されると共に、前記光の光軸方向に往復運動する往復運動体に設けられ、この往復運動は、少なくとも一対の弾性体により電極を備える固定部に支持され、前記電極に印加された電圧により発生する静電気力によって前記対物レンズの焦点位置を調整することを特徴とする請求項1に記載の焦点制御装置。

【請求項6】 半導体レーザーと、情報記録面を備えるディスクを回転駆動するモータと、前記半導体レーザーと前記情報記録面との間に設けられて半導体レーザーからの光を集束させて前記情報記録面に光スポットを形成する対物レンズと、

前記半導体レーザーと対物レンズとの間に配置されて、前記対物レンズの焦点位置を変化させるようにその反射面を変形させる反射ミラーを有する焦点制御装置と、を備えることを特徴とする光ディスク装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、レーザー光を所望の位置に集束させるための焦点制御装置、およびこの焦点制御装置を用いて対物レンズの出射光の集光角度を変化させて焦点位置調整を行なう光ディスク装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、コンパクトディスク (CD-Compact Disk) やレーザーディスク (LD-Laser Disk) に代表されるように、レーザー光を用いて情報の再生を行なう光ディスク装置が広く普及している。また、最近の光ディスク装置はコンピュータの記録装置としても利用されている。また、携帯性等を考慮して光ディスク装置の小型化が求められ、特にドライブ装置の薄型化が要求

されている。このような光ディスク装置の小型化、薄型化の要請に伴い、光ディスクの情報記録面に光スポットを集束させる際の焦点を制御する焦点制御装置の小型化、高精度化も求められている。

【0003】 従来の焦点制御装置を用いた光ディスク装置の一例を図16、図17を用いて説明する。光学ヘッドを模式的に示す図17において、情報の記録再生に用いられる光ディスク、光磁ディスク等のディスク1は、図示されないベアースに固定されたスピンドルモータに対してマグネットチャック等のチャッキング手段により保持されており、記録再生時にはスピンドルモータによって安定に回転駆動される。

【0004】 ディスク1に照射するためのレーザー光を生成する半導体レーザー3は、フォトディテクタ4とホログラム光学素子 (以下HOE-Holographic Optical Elementと略記する) 5などと共に、光学ユニット6を構成しており、この光学ユニット6は図示されない光学ヘッドに固定されている。半導体レーザー3より発せられたレーザー光は、ガラス面に形成されたHOE5を通過し、光学ヘッドに接合された立ち上げミラー9で90°向きを変え、光学ヘッドの上部に配置された対物レンズ10に集められる。そして、この対物レンズ10よりディスク1の情報記録トラック上にレーザー光を集束させ焦点を形成する。また、ディスク1からの反射光は対物レンズ10に戻り、立ち上げミラー9を經由し、HOE5で向きを変えてフォトディテクタ4に戻される。

【0005】 上記焦点の形成には、図16、図17に示されるような光ビックアップ装置が用いられ、光ディスク装置におけるフォーカスおよびトラッキング制御が行なわれている。この焦点制御を行なう光ビックアップ装置においては、フォトディテクタ4に取り込まれた反射光から記録情報信号、フォーカスオフセット信号、トラッキングオフセット信号等が生成される。フォーカスオフセット信号を用いることにより対物レンズ10のフォーカス方向の位置ズレが検出され、この位置ズレを補正するようにフォーカスコイル11aに電流を流す制御動作を行なう。またトラッキング方向の補正は、トラッキングコイル11bにより行われている。

【0006】 対物レンズ10は、樹脂等で形成された対物レンズホルダ12に保持されている。また、対物レンズホルダ12にはヒンジ材13の一端が固定され、ヒンジ材13の他端は光学ヘッドの固定部14に固定されることにより、対物レンズホルダ12をトラッキング方向と、フォーカス方向に移動可能に支持している。

【0007】 光学ヘッドには、永久磁石15、ヨーク16からなる磁気回路17が固定されており、対物レンズホルダ12に固定されたフォーカスコイル11aに流れる電流と、磁気回路17の電磁作用により発生する駆動力によって、対物レンズホルダ12はフォーカス方向に、対物レンズホルダ12は、ディスク1と反

対側に立ち上げミラー9を配置する必要がある。そこで、対物レンズホルダ12と立ち上げミラー9が干渉しないように、対物レンズ10を保持する対物レンズホルダ12の板状の保持部12aの下側が削り取られている。

【0008】従来の焦点制御装置は、このように対物レンズ10と、フオーカスコンイル11aと、磁気回路17と、対物レンズホルダ12と、ヒンジ材13と、固定部14等から形成されていた。光ダイオード装置の構成において、板状部12aが所定の厚さを有し、立ち上げミラー9が所定の高さを有することは、図17に示すように、不可欠なものであるが、ドライアズ装置を薄型化するという要求により、板状部12aの板厚を薄くする必要がある。

【0009】板状部12aの板厚を薄くすると、フオーカスコンイル11aに高周波の振動力を発生させて、対物レンズ10を高い周波数でフオーカス方向に駆動しようとしても、板状部12aが変形して、対物レンズ10に力を伝えることができず、結果として、対物レンズ10の運動によって制御される光スポットのフオーカス制御が不安定になるといった懸念があった。換言すると、板状の保持部12aを薄くすることができず、ドライアズ装置の薄型化を実現する妨けとなっていた。

【0010】本発明に係る焦点制御装置を用いた光ダイオード装置は、ドライアズ装置の薄型化を実現して装置全体の薄型化と小型化を図ることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に係る焦点制御装置は、光線と、対物レンズの間に配置されて、前記対物レンズの焦点位置を変化させるようにその反射面を変形させる反射ミラーを備えることを特徴としている。

【0012】また、請求項2に係る焦点制御装置は、請求項1に記載のものにおいて、前記反射ミラーが、絶縁膜を介して電極が設けられた固定部に支持部を介して支持された変形板に形成され、前記電極に印加された電圧により発生する静電気力により前記反射面を変形させて前記焦点位置を変化させることを特徴としている。

【0013】また、請求項3に係る焦点制御装置は、請求項2に記載のものにおいて、前記電極が、2つに分割されて別々に電圧が印加されるように構成されていることを特徴としている。

【0014】また、請求項4に係る焦点制御装置は、請求項1に記載のものにおいて、前記反射ミラーが、周囲を支持部により支持されると共に、中心部に設けられた電極が印加される電圧により発生する静電気力により中央部が湾曲するように変形する変形板に形成されて前記焦点位置を変化させることを特徴としている。

【0015】また、請求項5に係る焦点制御装置は、請求項1に記載のものにおいて、前記反射ミラーが、前記

(3)

特開平11-14918

光線からの光を前記対物レンズに反射する反射面が形成されると共に、前記光の光軸方向に往復動作する往復動板に設けられ、この往復動板は、少なくとも一對の弾性体により電圧を備える固定部に支持され、前記電極に印加された電圧により発生する静電気力で往復動して前記対物レンズの焦点位置を調整することを特徴としている。

【0016】上記目的を達成するための請求項6に係る光ダイオード装置は、半導体レーザと、情報記録面を備えるダイオードを回転駆動するモータと、前記半導体レーザと前記情報記録面との間に設けられて半導体レーザからの光を集束させて前記情報記録面に光スポットを形成する対物レンズと、前記半導体レーザと対物レンズとの間に配置されて、前記対物レンズの焦点位置を変化させるようにその反射面を変形させる反射ミラーを有する焦点制御装置と、を備えることを特徴としている。

【0017】以上のように構成された本発明によれば、対物レンズをフオーカス方向に駆動するアクチュエータの剛性不足により、対物レンズがフオーカス方向に正確に制御できなくとも、光線とこの対物レンズのあいだに反射ミラーを配置し、これを変形させてフオーカス位置を移動させることができるので、正確なフオーカス制御が可能になるとともに、アクチュエータが高剛性である必要がなくなるので、アクチュエータの薄型化が可能となる。

【0018】また、反射ミラーの中央部を支持部により固定しているので、例えばダイヤモンドのように反射ミラーに相当する物体の外周部を固定したのに対して、中央部から外周部に至るまで、傾きが一方向に発生し、いわゆる変曲点が存在しないため、反射ミラーを小さく形成することができる。

【0019】また、反射ミラーもしくは反射ミラーを貼り付けた変形体を薄膜で形成することにより薄くしたので、低電圧でも動作が可能ようになる。

30

40

【0020】また、前記焦点制御装置は、光ダイオード装置の対物レンズと合わせて使用することにより、焦点を光軸方向に移動させるが、この焦点制御装置の光学的な中立位置を、前記電極に所定の電圧をかけた状態とし、この状態から、電圧を下げることににより焦点を、対物レンズから遠ざけ、電圧を上げることににより近づく構成となる。

50

60

70

80

90

100

110

120

130

140

150

160

170

180

190

200

210

220

230

240

250

260

270

280

290

300

310

320

330

340

350

360

370

380

390

400

410

420

430

440

450

460

470

480

490

500

510

520

530

540

550

560

570

580

590

600

610

620

630

640

650

660

670

680

690

700

710

720

730

740

750

760

770

780

790

800

810

820

830

840

850

860

870

880

890

900

910

920

930

940

950

960

970

980

990

1000

1010

1020

1030

1040

1050

1060

1070

1080

1090

1100

1110

1120

1130

1140

1150

1160

1170

1180

1190

1200

1210

1220

1230

1240

1250

1260

1270

1280

1290

1300

1310

1320

1330

1340

1350

1360

1370

1380

1390

1400

1410

1420

1430

1440

1450

1460

1470

1480

1490

1500

1510

1520

1530

1540

1550

1560

1570

1580

1590

1600

1610

1620

1630

1640

1650

1660

1670

1680

1690

1700

1710

1720

1730

1740

1750

1760

1770

1780

1790

1800

1810

1820

1830

1840

1850

1860

1870

1880

1890

1900

1910

1920

1930

1940

1950

1960

1970

1980

1990

2000

2010

2020

2030

2040

2050

2060

2070

2080

2090

2100

2110

2120

2130

2140

2150

2160

2170

2180

2190

2200

2210

2220

2230

2240

2250

2260

2270

2280

2290

2300

2310

2320

2330

2340

2350

2360

2370

2380

2390

2400

2410

2420

2430

2440

2450

2460

2470

2480

2490

2500

2510

2520

2530

2540

2550

2560

2570

2580

2590

2600

2610

2620

2630

2640

2650

2660

2670

2680

2690

2700

2710

2720

2730

2740

2750

2760

2770

2780

2790

2800

2810

2820

2830

2840

2850

2860

2870

2880

2890

2900

2910

2920

2930

2940

2950

2960

2970

2980

2990

3000

3010

3020

3030

3040

3050

3060

3070

3080

3090

3100

3110

3120

3130

3140

3150

3160

3170

3180

3190

3200

3210

3220

3230

3240

3250

3260

3270

3280

3290

3300&lt;/

ズカダ12は、図中2軸回りに回転駆動されるとともに、ディスク1のトラッキング方向に移動可能に支持された光ヘッド30を駆動する駆動モータに電流を流すことによって、坂状の部位12aに取り付けられた対称レンドズ10が、光ディスク1のトラッキング方向に駆動される。

【0035】前記フォーカスオフセット信号を用いることにより、ディスク1の再生もしくは記録・再生面に對する焦点の位置ズレが検出され、フォーカスコイル11aに通電し、焦点制御装置20を動作させて、この位置ズレを補正する。また、同様トラックオフセット信号を用いることにより、対物レンズ10のトラック方向の位置ズレが検出され、この位置ズレを補正するようにトラッキングコイル11bと前記駆動モータに通電することにより、制御動作を行なう。このようにしてディスク1の記録トラックに対して情報の記録再生が行なわれる。

【0036】次に、本発明の第1実施形態に係る焦点制御装置20の製造方法について説明する。半導体もしくは金属材料で形成されたベース21上には、絶縁膜23が形成され、絶縁膜には穴部23aと切り欠き部23bが形成されている。半導体もしくは金属材料の導体で形成された変形板25は、支持部27を介してベース21に接合されている。変形板25は、例えば、スパッタ装置等により薄膜として形成されるが、支持部27をベース21上に所定の高さだけ形成した後、もしくはベース21をエッチングして支持部27を形成した後に、絶縁膜23、電極22、24を形成し、ポリミド等の有機性層をコーティングし、これを支持部27が露出するまで研削して、その後に変形板25を形成し、さらに有機性層をエッチングして露かし出し、図1の形状を形成する。

【0037】電極22と変形板25はベース21、支持部27を介して電気的に接合され、常に変形板25の電位を接地レベルに保っている。また、電極22と電極24は電気的に絶縁されている。

【0038】なお、変形板25は、電極22と対向する面に、支持部27を中心とする円周状の溝を有するよう形成してもよい。さらに、周状の溝に加えて支持部27を中心とする放射状の溝を有するよう構成してもよい。このように構成することにより、変形板25が凸状に変形する固有共振モードの周波数が、例えば変形板25の中央部を通る直線状の節を有するよう他の形状に変形する固有共振モードの共振周波数よりも低くなる。

【0039】また、変形板25の周面に複数の質量負荷を形成してもよい。また、変形板25をウェハから形成してもよい。さらに、変形板25を形成する際に、スパッタ装置の温度制御を高真空で行なうとして、

【0040】また、変形板25が円筒状に変形しているように形成してもよい。また、ベース21をガラスで形成し、ベース21上で電極22と電極24の互いの電極が

ターンが重ならないように形成することにより両電極を絶縁するようにしてもよい。

【0040】また、反射ミラー26と変形板25の形状は異なっていないかも知れない。さらに、電極22の上に絶縁膜を形成してもかまわないし、変形板25を電極24よりも大きくしてもよい。また、ストッパを設けて変形板25と電極22とが接触しないようにしてもよい。

【0041】次に、本発明の第1実施形態に係る焦点制御装置の動作について図4を参照しながら説明する。レーザー光は変形板25に貼られ付けたミラー面26に反射するが、電極22、24に電圧が印加されたときに、図4(a)において、図4(a)に示すように、変形板25のベース21の上面と平行状態を保っている。変形板25の電位は、電極22により接地レベルであるので、電極24に電圧を印加すると、図4(b)、(c)のように、変形板25は凸状に変形する。

【0042】変形板25が凸状に変形すると、これに貼られ付けた反射ミラー26も同様に変形するので、図5において、焦点制御装置20に射した光は、図中X軸に平行な光軸に対して位相するように反射角度が変化し、その結果対物レンズ10により結ばれる焦点の位置が、Z方向にずれる。具体的には、図5の上方に移動する。

【0043】電極24に印加される電圧と変形板25の変形との関係は、制御電圧の最大値を加えたときに、例えば図4(c)に示すように、変形板25と電極24が接触しない程度に最も大きく変形し、制御電圧が最大値の1/2になったときに、変形板25は、図4(b)に示すように、図4(a)と図4(c)の中間の変形状態となるように、制御電圧、電極24と変形板25の間の距離d、変形板25の大きさ、厚み、ヤング率等が設定されている。

【0044】電極24への印加電圧に対する変形板25の変形は、光ディスクのフォーカス制御の制御帯域を決めるゲイン定数(ゲインが1になる周波数)まで追従できれば充分であるが、変形板25は電極24との間に作用するクーロン力(静電気力)による引力のみにより変形されており、その駆動力は変形板25に対して一方の方向にしか作用しない。

【0045】ここで、変形板25が図4(a)のように変形する際の共振周波数をゲイン定数周波数よりも高く設定しておくと、変形板25がそれ自身のばね力により図4(a)の状態に戻る速度が速くなる。したがって、クーロン力による力を下げた状態で変形板25が図4(c)の状態から図4(a)の状態へと高速で変形するので、制御電圧を変えるだけで変形板25の変形量は制御できる。

【0046】具体的には、図5に示すように、端子33を介して入力されたフォーカスエラー信号が、HPPF34とLPPF38にそれぞれ入力される。このHPPF34

とLPPF38とにより、対物レンズアクチュエータ8と、焦点制御装置20の帯域分割がなされる。LPPF38の出力は、増幅器39により位相補償処理された後増幅され、フォーカスコイル11aに入力され、前述のように対物レンズ10のフォーカス動作が行なわれる。また、HPPF34の出力は、オフセット回路35により変形板25が、図4(c)に示すように変形するように、駆動信号に電圧オフセットが加えられる。

【0047】さらに、変形板25が図4(a)のように変形する共振周波数において、フォーカス制御系が不安定にならないように、オフセット回路35の出力を、光ディスク1のフォーカス制御のゲイン定数周波数以上で動作するLPPF36に入力し、このLPPF36の出力を増幅器37により位相補償処理した後増幅して、焦点制御装置20に入力する。したがって、フォーカスエラー信号に上記の処理を施し、対物レンズアクチュエータ8と、焦点制御装置20に入力することにより、光ディスク1の低周波の振動に対しては、対物レンズアクチュエータ8が動作し、高周波の振動に対しては、焦点制御装置20が動作するようになる。

【0048】その結果、フォーカスコイル11aに高周波の駆動力を発生させて、高い周波数で対物レンズ10をフォーカス方向に駆動しようとしたとき、近状部12aが変形して、対物レンズ10に力を伝えることができなくても、高い周波数では焦点制御装置20が動作するので、結果として、安定した光ディスク1のフォーカス制御を実現することができる。換言すると、近状部12aの剛性が低くてもかまわないので、近状部12aの厚さを薄くすることができ、ドライブ装置の薄型化を実現することができる。

【0049】また、変形板25は薄膜形成装置により形成することにより薄くすることができ、電極22、24に印加される電圧が低くても変形板25が変形して変形部25に貼り付けられた反射ミラー26が変形するので、焦点制御が電圧で行なうことができるようになる。

【0050】この第1実施形態においては、変形板25を変形させるのに静電気によるクーロン力を用いているが、例えば、ベース21に対向する変形板25の裏面に、磁性体を貼り付けて、ベース21に固定した薄板コイルが発生する力により変形板25を変形させてもよい。

【0051】上記第1実施形態においては、説明の便宜上、図5に示すように、半導体レーザ3と集積光学装置20を図中Z方向に配置しているが、光学ヘッド30の厚みを低減させるために、半導体レーザ3を図中X軸回りに90°回転させて配置してもかまわない。なお、第1実施形態のように、焦点制御装置20を光ディスク装置に用いる場合、変形板25を予め上方に反らさない限り、光を集光させることができないので、対物レンズ10の存在は不可欠である。

【0052】次に、本発明の第2実施形態に係る焦点制御装置を説明する。なお、以下の各実施形態の説明においては、前記第1実施形態と同一構成要素には同一符号を付して重複する説明を省略する。図7は本発明の第2実施形態に係るダイヤフラム型の焦点制御装置の動作状態を示す断面図である。この第2実施形態の焦点制御装置40が第1実施例と異なる点は、図7に示すような外面周面を固定したダイヤフラム状の変形板41を用いている点である。

【0053】ダイヤフラム状で円形の変形板41は、絶縁膜42と、変形板41の形状に対応する円形の穴を有するスペース43とを介してベース44に固定され、このスペース44には電極45が形成され、変形板41にも電極46が形成されている。変形板41の中心の底面には変形板41に重量を与えるための溝47が設けられ、と共に、この溝47により変形板41の中央部は変曲点41aから下方へ垂れ下がついている。

【0054】この第2実施形態において、電極45と電極46の間に電圧を加えると、変形板41は図7のように変形して第1実施形態と同様の効果が得られる。ただし、電極45、46に印加される電位差を大きくすればするほど、対物レンズ10が形成する焦点は図5の下方に移動することになるので、制御電圧に対する焦点の移動方向は異なる。

【0055】また、変形板41の変形において、外周部の支持点と中央部の間に図7に示すような変曲点41aが存在するので、第1実施形態の焦点制御装置20の方が大きさを小さくすることができ、その第2実施形態の焦点制御装置40よりも、その大きさを小さくすることができ、

【0056】また、第2実施形態においては、図7に示すように、変形板41のほぼ中央部に重量を与えるための溝47を設け、変形板41の裏面に直修円蓋させていたが、本発明はこのように構成に限定されず、変形板41の厚みを中央部の一部のみ厚くして重量を増加させるようにしてもよい。

【0057】また、この第2実施形態では、焦点制御装置により反射光を発生させることができるが、光ディスクの再生もしくは記録・再生のために用いる対物レンズの開口数(NA)は、通常0.4以上であり、これによる。と、焦点位置での光の集光角度は光軸に対して片側23°以上であるため、ディスク1の再生もしくは記録・再生面上に焦点を形成し、その反射光から像樹を再生するためには、この焦点制御装置だけでは実質的に不可能であり、対物レンズが不可欠である。

【0058】次に、本発明の第3実施形態を説明する。図8は本発明の第3実施形態に係る焦点制御装置の斜視図であり、図9は焦点制御装置のベース50の構造を示す斜視図である。この第3実施形態に係る焦点制御装置50は、図8中に示すX、Y、Z軸が、図1、図5に示すX、Y、Z軸と一致するように、光学ヘッド30に



15

クーロン力（静電気力）により可動部85を往復動させる。この可動部の往復動により対物レンズと半導体レーザーとの距離が変わるために、ディスク上の情報記録面に結ばれる焦点の位置が移動する。このようにして、情報記録面に形成される焦点の位置を調整することができ

る。【0084】上記第7実施形態においては、基板81には電極83を1つ設けるものとして説明したが、本発明はこれに限定されず、図8、図9に示した第3実施形態のように、分割された2つの電極により不均一なクーロン力を可動部85に与えて往復動に加えてミラ面86に所望の傾斜を与えるようにしてもよい。

【0085】なお、本発明は上述した実施形態およびその変形例に限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変形変更を加えて実施できることは言うまでもない。

【0086】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、簡単な構成で低電圧でも焦点位置制御を行うことができ、焦点制御装置を実現すると共に、この焦点制御装置を用いれば、薄型の光ディスク装置が実現できる。また、光ディスクのトラッキング方向の位置決めにも用いることも可能であり、さらに、1つの対物レンズで、複製層のディスクを同時に再生もしくは記録・再生を行うこともできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る焦点制御装置を示す斜視図。

【図2】本発明の第1実施形態に係る焦点制御装置の基板の構造を示す斜視図。

【図3】本発明の第1実施形態に係る変形体と支持部を基板側から示す斜視図。

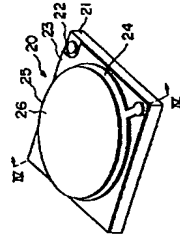
【図4】本発明の第1実施形態に係る焦点制御装置の動作(a)(b)(c)を図1のIV-IV線で切断して示す断面図。

【図5】本発明の第1実施形態に係る焦点制御装置が取り付けられる光学ヘッドを示す断面図。

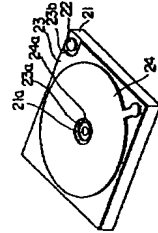
【図6】図5の光学ヘッドに設けられる対物レンズアークチュエータを示す斜視図。

【図7】本発明の第2実施形態に係るダイヤフラム型の焦点制御装置の動作状態を示す断面図。

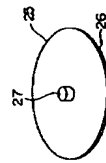
【図1】



【図2】



【図3】



16

【図8】本発明の第3実施形態に係る焦点制御装置を示す斜視図。

【図9】本発明の第3実施形態に係る焦点制御装置の基板の構造を示す斜視図。

【図10】本発明の第4実施形態に係る焦点制御装置と対物レンズアークチュエータに係る焦点制御装置とを示す断面図。

【図11】本発明の第5実施形態に係る光学ヘッドを示す断面図。

【図12】本発明の第6実施形態に係る光学ヘッドを示す斜視図。

【図13】本発明の第7実施形態に係る焦点制御装置を示す斜視図。

【図14】本発明の第7実施形態に係る焦点制御装置の基板の構造を示す斜視図。

【図15】本発明の第7実施形態に係る焦点制御装置を示す平面図。

【図16】従来の光ディスク装置に設けられる対物レンズアークチュエータの斜視図。

【図17】従来の光学ヘッドを模式的に示す断面図。

【符号の説明】

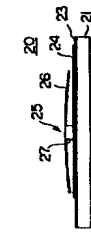
- 1 ディスク
- 3 半導体レーザー
- 9 立ち上げミラー
- 20 焦点制御装置
- 21 基板
- 22, 24 電極
- 23 絶縁膜
- 25 変形板
- 26 反射ミラー
- 27 弾性部
- 50 焦点制御装置
- 51a, 51b 電極
- 80 焦点制御装置
- 81 基板
- 84A 第1のプレート
- 84B 第2のプレート
- 85 可動部
- 85A, 85B 往復動体
- 86 反射ミラー

40

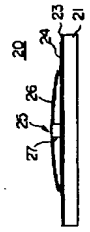
【図4】



(a)

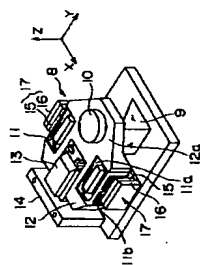


(b)

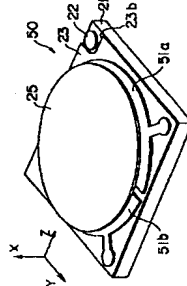


(c)

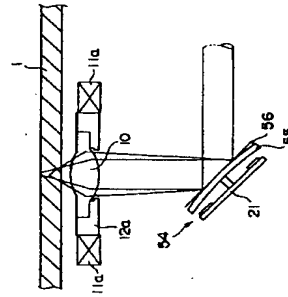
【図6】



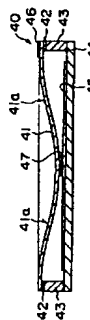
【図8】



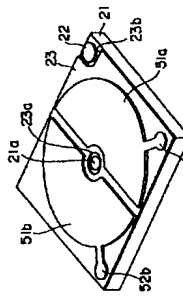
【図10】



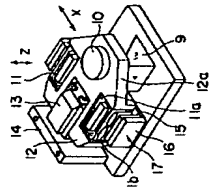
【図7】



【図9】



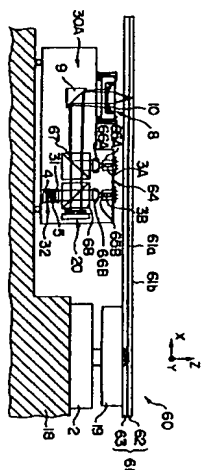
【図16】



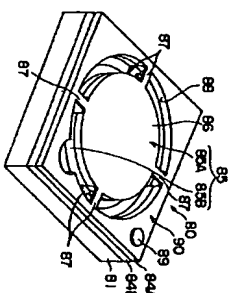
(11)

特開平11-14918

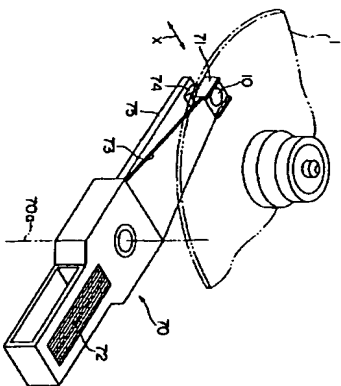
【図11】



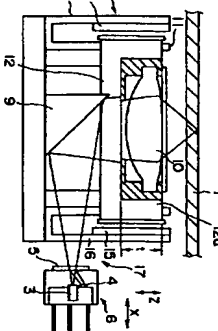
【図13】



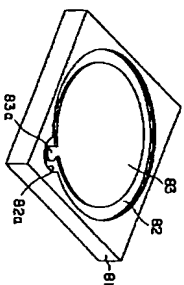
【図12】



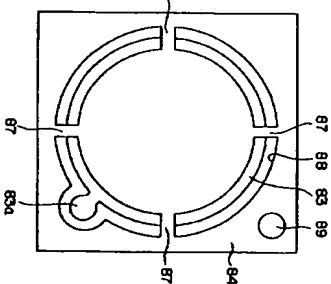
【図17】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

G 11 B 7/135

識別記号

F 1

G 02 B 7/18

B

(12)

特開平11-14918

γ